

7803869/W0/1

(1) Int. Cl. 3 Int. Cl. 2

Int. Cl. 2

B 60 R 21/10

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 28 56 437 A 1

(11)
(21)
(22)
(43)

Offenlegungsschrift

28 56 437

Aktenzeichen: P 28 56 437.6
Anmeldetag: 28. 12. 78
Offenlegungstag: 31. 7. 80

(10)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

(54)

Bezeichnung:

Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere
Personenkraftfahrzeuge

(71)

Anmelder:

Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

(72)

Erfinder:

Sinnhuber, Ruprecht, Ing.(grad.), 3170 Gifhorn

Recherchenantrag gem. § 28a PatG ist gestellt

DE 28 56 437 A 1

BEST AVAILABLE COPY

© 7.80 030 031/21

9/60



2856437

V O L K S W A G E N W E R K
A K T I E N G E S E L L S C H A F T
3180 Wolfsburg

Unsere Zeichen: K 2667

1702pt-we-jä

22. Dez. 1978

A N S P R Ü C H E

1. Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere Personenkraftfahrzeuge, zur seitlichen Rückhaltung von auf den Sitzen der Fahrzeuge sitzenden Insassen bei Seitenauftprallunfällen, dadurch gekennzeichnet, daß seitlich neben den Sitzen (4) angeordnete, den Fahrzeuginsassen auffangende Rückhaltevorrichtungen (5, 6) vorgesehen sind, die bei einem Seitenauftprall in Richtung auf den Fahrzeuginsassen zu verstellt werden.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Rückhaltevorrichtung (5, 6) jeweils mit dem von dem Kollisionsgegner getroffenen Außenblech (7, 9) der vom Fahrzeugsitz (4) aus gesehen in Richtung der Rückhaltevorrichtung liegenden Fahrzeugseite starr verbunden ist.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontstruktur des kollidierenden Fahrzeugs nachgiebiger als die Seitenstruktur des getroffenen Fahrzeugs ausgebildet ist.
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltevorrichtungen (5, 6) durch energieabsorbierend nachgiebige Aufprallpolster gebildet sind.

030031/0021

Vorsitzender
des Aufsichtsrats:
Hans Birnbaum

Vorstand: Toni Schmücker, Vorsitzender - Horst Beckmann - Prof. Dr. techn. Ernst Fiala - Dr. jur. Peter Frank
Günter Hartwich - Horst Münzner - Dr. rer. pol. Werner P. Schmidt - Gottlieb M. Strobl - Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thunau
Sitz der Gesellschaft: Wolfsburg

Amtsgericht Wolfsburg HRB 215

5. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltevorrichtungen (5, 6) im Schulterbereich und/oder im Beckenbereich des Fahrzeuginsassen angeordnet sind.
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenstrukturen der Fahrzeugkarosserie zwischen den Außenblechen (7) und den Innenblechen (8) unnachgiebig ausgebildet sind und die Rückhaltevorrichtungen (5, 6) mit den Innenblechen starr verbunden sind.
7. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenstrukturen der Fahrzeugkarosserie zwischen den Außenblechen (7) und den Innenblechen (8) nachgiebig ausgebildet sind und daß die Rückhaltevorrichtungen (5, 6) mittels die Innenbleche durchdringender Verbindungselemente mit den Außenblechen verbunden sind.
8. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Karosserieseitenstrukturen zumindest teilweise durch die den Sitzen (4) benachbarten Fahrzeugtüren (3) gebildet sind und daß die Rückhaltevorrichtungen (5, 6) wenigstens an den den unmittelbar benachbarten Türen zugewandten Seiten der Sitze vorgesehen sind.
9. Sicherheitseinrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltevorrichtungen (5, 6) horizontal angeordnete Längsträger (19, 20) aufweisen, die mittels seitlich neben den Türfensterschächten (13) verlaufender Druckstangen (15, 16) mit an dem Türaußenblech (7) im Kollisionsbereich (9) befestigten Übertragungsmitteln (14) verbunden sind.
10. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsmittel aus einem im Bereich der Türunterkante (21) schwenkbar gelagerten Hebel (14) bestehen, der im

Kollisionsbereich (9) mit dem Türaußenblech (7) und an von dem Schwenklager weiter entfernten Punkten mit den Druckstangen (15, 16) verbunden ist.

11. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 6, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckstangen (15, 16) im Bereich der Türinnenbleche (8) in der Weise geführt sind, daß eine Verstellung in Richtung zum Fahrzeuginnenraum hin frei ermöglicht, dagegen in entgegengesetzter Richtung verhindert wird.
12. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine bei einer Rückbewegung der Druckstangen (15, 16) wirksam werdende Sperrvorrichtung (17, 18) zur Übertragung der Insassenabstützkräfte auf das Türinnenblech (8) vorgesehen ist.

030031/0021



2856437

V O L K S W A G E N W E R K
A K T I E N G E S E L L S C H A F T
3180 Wolfsburg

- 4 -

Unsere Zeichen: K 2667
1702pt-we-jä

Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge,
insbesondere Personenkraftfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere Personenkraftfahrzeuge, zur seitlichen Rückhaltung von auf den Sitzen der Fahrzeuge sitzenden Insassen bei Seitenauftreffunfällen.

Bei jeder Fahrzeugkollision kommt es darauf an, die Geschwindigkeit des Fahrzeuginsassen durch fahrzeugtechnische Maßnahmen so gezielt auf die Geschwindigkeit des gemeinsamen Schwerpunktes der Kollisionspartner zu bringen, daß die Insassenschutzkriterien eingehalten werden, das heißt keine unzulässig hohen Beschleunigungskräfte auf den oder die Insassen ausgeübt werden. Bisher wurden diese Maßnahmen insbesondere im Hinblick auf Frontalaufprallunfälle der Fahrzeuge gesehen, also im Hinblick auf einen Unfalltypus, der bei Berücksichtigung kleiner Winkelabweichungen auch den überwiegenden Anteil der Unfälle stellt. Die dort getroffenen Maßnahmen sind jedoch bei Seitenauftreff- Unfällen in Abhängigkeit von dem Kollisionswinkel der beteiligten Fahrzeuge kaum oder gar nicht wirksam.

030031/0021

Vorsitzender
des Aufsichtsrats
Hans Birnbaum

Vorstand: Toni Schmücker, Vorsitzender · Horst Backmann · Prof. Dr. techn. Ernst Fiala · Dr. jur. Peter Freck
Gunter Hartwich · Horst Münzner · Dr. rer. pol. Werner P. Schmidt · Gottlieb M. Strabl · Prof. Dr. rer. pol. Friedrich Thomé
Sitz der Gesellschaft: Wolfsburg · Amtsgericht Wolfsburg HRB 215

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, eine Sicherheitseinrichtung, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge, zu schaffen, die mit möglichst geringem Bau- und Raumaufland eine wirkungsvolle und nach Möglichkeit Verletzungen vermeidende Rückhaltung der Fahrzeuginsassen bei Seitenauflprallunfällen ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung dadurch, daß seitlich neben den Sitzen angeordnete, den Fahrzeuginsassen beim Seitenauflprall auffangende Rückhaltevorrichtungen vorgesehen sind, und daß jede Rückhaltevorrichtung jeweils mit dem von einem kollidierenden Fahrzeug getroffenen Außenblech der vom Fahrzeugsitz aus gesehen in Richtung der Rückhaltevorrichtung liegenden Fahrzeugseite starr verbunden ist. Ein wesentliches weiteres Merkmal der Erfindung wird darin gesehen, daß die Frontstruktur des kollidierenden Fahrzeugs nachgiebiger als die Seitenstruktur des getroffenen Fahrzeugs ausgebildet sein soll.

Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, daß bei einem an der Seite unter einem Winkel von 90° getroffenen Fahrzeug sich der Weg des Fahrzeuginsassen relativ zum gemeinsamen Schwerpunkt der Kollisionspartner im allgemeinen zusammensetzt aus dem freien Abstand des Insassen zu dem Seitenrückhaltesystem und den Deformationswegen der dem Fahrzeugsitz benachbarten und bei dem Seitenauflprall getroffenen Tür, des Rückhaltesystems und der Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs. Dabei ergeben sich unter anderem auch in Abhängigkeit von der Struktur der an dem Unfall beteiligten Fahrzeuge unterschiedliche Anteile der einzelnen Deformationswege an dem Relativweg, je nachdem ob die Strukturen mehr oder weniger nachgiebig ausgebildet sind. Erfinderseitig ist nun festgestellt worden, daß sich unter der vereinfachenden Annahme eines vollplastischen Stoßvorganges zwischen zwei unter 90° zusammenstoßenden Fahrzeugen für die Forderung, einen optimalen Insassenschutz unter Verwendung

030031/0021

kleinsten Bauvolumens für das Rückhaltesystem und die Fahrzeugseite, das heißt die Fahrzeugtür, zu schaffen, günstige Ergebnisse dann ergeben, wenn sowohl die Frontstruktur des stoßenden als auch die Struktur des gestoßenen Fahrzeugs so ausgebildet sind, daß eine Deformation möglich ist, wobei die Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs weicher sein, das heißt einen größeren Deformationsweg ermöglichen sollte, als die Seitenstruktur des gestoßenen Fahrzeugs.

Durch Verbindung der vorzugsweise aus einem energieabsorbierenden Polster gebildeten Seitenrückhaltevorrichtung mit dem Außenblech der Seitenstruktur wird dabei erreicht, daß sich die Rückhaltevorrichtung von Beginn des Stoßes an mit der Geschwindigkeit des Außenbleches, das heißt praktisch mit der Geschwindigkeit der Außenkontur des stoßenden Fahrzeugs auf den Fahrzeuginsassen zu bewegt, so daß der zur Rückhaltung des Fahrzeuginsassen ungünstige, aus Komfortgründen jedoch erforderliche freie Abstand des Fahrzeuginsassen von dem Rückhaltesystem sehr schnell überwunden werden kann. Dadurch kann aber, wie später gezeigt werden wird, der notwendige Deformationsweg der Rückhaltevorrichtung verkleinert werden.

Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, daß die Rückhaltevorrichtungen im Schulterbereich und/oder im Beckenbereich des Fahrzeuginsassen angeordnet sind, um so eine günstige Rückhaltung des gesamten Insassenkörpers zu gewährleisten.

Die Verbindung des Rückhaltesystems mit dem Außenblech der Fahrzeugseitenstruktur kann nun bei einem Fahrzeug, dessen Seitenstruktur zwischen dem Außen- und dem Innenblech unnachgiebig ausgebildet ist durch starre Befestigung der Rückhaltevorrichtung an dem Innenblech erreicht werden. Sind dagegen die Seitenstrukturen der Fahrzeugkarosserie zwischen dem Außen- und dem Innenblech nachgiebig ausgebildet, wie dies im allgemeinen der Fall sein wird, dann sollte die Rückhaltevorrichtung mittels die Innenbleche durchdringender Verbindungselemente mit dem Außenblech verbunden sein. Üblicherweise wird nun die Karosserieseitenstruktur zumindest teilweise durch die den Sitzen

030031/0021

benachbarten Fahrzeugtüren gebildet, wobei die Rückhaltevorrichtungen wenigstens an den den unmittelbar benachbarten Türen zugewandten Seiten der Sitze vorgesehen sind. Ein weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß als Verbindungsmitte zwischen dem Türaußenblech und den Rückhaltevorrichtungen ein im Bereich der Türunterkante schwenkbar gelagerter Hebel vorgesehen ist, der im Kollisionsbereich mit dem Türaußenblech und an von dem Schwenklager weiter entfernten Punkten mit zu den Rückhaltevorrichtungen führenden Druckstangen verbunden ist. Auf diese Weise wird mittels einer Hebelübersetzung erreicht, daß die Rückhaltevorrichtungen noch schneller, nämlich mit einer noch größeren Geschwindigkeit als derjenigen des Außenbleches auf den Fahrzeuginsassen zu bewegen werden. Gleichzeitig wird durch die Hebelwirkung erreicht, daß ein der Schulter des Fahrzeuginsassen zugeordnetes Rückhaltepolster um einen größeren Betrag als ein dem Beckenbereich des Fahrzeuginsassen zugeordnetes Rückhaltepolster verstellt wird, so daß das Schulterpolster mit einem eine größere Armfreiheit erlaubenden Abstand vom Fahrzeuginsassen am Fahrzeug angebracht werden kann.

Schließlich wird auch vorgeschlagen, die den Hebel mit den Rückhaltevorrichtungen verbindenden Druckstangen an den Türinnenblechen in der Weise zu führen, daß eine Verstellung in Richtung zum Fahrzeuginnenraum hin frei ermöglicht, dagegen in entgegengesetzter Richtung verhindert wird. Dies kann beispielsweise dadurch verwirklicht werden, daß eine bei einer Rückbewegung der Druckstangen wirksam werdende Sperrvorrichtung nach Art eines Freilauf oder dergleichen vorgesehen ist, die bei einer Rückbewegung der Druckstangen infolge Belastung durch den gegen die Rückhaltevorrichtung geworfenen Fahrzeuginsassen eine Übertragung der Insassen-Abstützkräfte auf das Türinnenblech ermöglicht.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Die Zeichnung zeigt in teils schematischer Darstellungsweise in

Figur 1 einen Teil eines Querschnitts durch ein Personenkraftfahrzeug mit der Ansicht eines Fahrzeugsitzes mit zugeordneter Seitenrückhaltevorrichtung von vorn,

03003170021

ORIGINAL INSPECTED

Figur 2 eine Ansicht auf eine Fahrzeugtür,
Figur 3 das mechanische Ersatzsystem bei einem Fahrzeug-
Seitenauftaill und
Figur 4 die sich bei diesem Ersatzsystem ergebende Kine-
matik des Seitenauftaills.

In der Zeichnung ist mit 1 das Fahrzeug insgesamt und mit 2 die den Schweller einschließende Bodengruppe bezeichnet. 3 stellt eine einem Fahrzeugsitz 4 benachbarte Fahrzeugtür dar, an der eine dem Schulterbereich des hier nicht gezeigten Fahrzeuginsassen zugeordnete Seitenrückhaltevorrichtung 5 und eine dem Beckenbereich des Fahrzeuginsassen zugeordnete Seitenrückhaltevorrichtung 6 gehalten sind. Diese Rückhaltevorrichtungen 5, 6 sollen dabei aus energieabsorbierend nachgiebigen Aufprallpolstern bestehen, die auf jeweils einem im wesentlichen horizontal verlaufenden Längsträger 19 bzw. 20 angebracht sind. Die Seitentür 3 weist dabei ein Außenblech 7 und ein Innenblech 8 auf und sollte zwecks Erreichung günstiger Ergebnisse möglichst steif, beispielsweise durch Einbau einer hohlträgerartigen Leitplanke 11, die sich über die Türscharniere und das Türschloß sowie eine an der Unterkante der Tür 3 vorgesehene Türverkrallung an dem Schweller der Bodengruppe 2 abstützt, möglichst steif ausgebildet sein. Eine extrem steife Ausbildung der Seitentür würde ohne besondere Zusatzmaßnahmen ein schnelles Anlegen der Seitenrückhaltevorrichtungen 5 und 6 am Körper des Fahrzeuginsassen und damit eine frühe Abstützung desselben bewirken, da die gesamte Tür 3 als Einheit sich sofort bei Beginn des Stoßes mit der Geschwindigkeit der beispielsweise durch einen Stoßfänger 10 gebildeten Außenkontur des stoßenden Fahrzeugs auf den Fahrzeuginsassen zu bewegen würde. Da jedoch eine derart steife Ausbildung der Fahrzeugtür 3 in der Praxis auch aus Gewichtsgründen im allgemeinen nicht erreicht werden kann, sieht die Erfindung Maßnahmen zur starren Verbindung der Rückhaltevorrichtungen 5, 6 mit dem Außenblech 7 der Fahrzeugtür 3 vor. Dazu ist in der Fahrzeugtür 3 ein Hebel 14 mit aus der Figur 2 ersichtlichen, V-förmig angeordneten Hebelarmen vorgesehen, der in einem Lagerpunkt 21 an der Unterkante der Fahrzeugtür 3 schwenkbar gelagert ist. Dieser Hebel ist in dem Kollisions-

030031/0021

bereich 9, das heißt in dem Auftreffbereich des Stoßfängers 10 eines stoßenden Fahrzeugs, mit dem Außenblech 7 verbunden, während an zwei von dem Lagerpunkt 21 weiter entfernten Stellen 21 und 23 Druckstangen 15 und 16 angelenkt sind, die eine Verbindung zu den Längsträgern 19 bzw. 20 der Seitenrückhaltepolster 5 und 6 herstellen. Diese Druckstangen 15 und 16 sind dabei seitlich neben dem für die Führung des Türfensters 12 vorgesehenen Fensterschacht 13 durch die Tür geführt, wobei die Durchführungen 17 und 18 an dem Türinnenblech so gestaltet sein sollen, daß eine Bewegung der Druckstangen in Richtung auf den Fahrzeuginnenraum zu ohne weiteres ermöglicht, dagegen eine Rückbewegung durch hier nicht weiter gezeigte Sperrvorrichtungen verhindert wird. Diese Sperrvorrichtungen können beispielsweise nach Art eines Freilaufs, ähnlich den bei Gurtspannvorrichtungen vorgesehenen Rücklaufsperrern ausgebildet sein und ermöglichen so eine Übertragung der beim Aufprall des Fahrzeuginsassen entstehenden Abstützkräfte auf das Innenblech der Fahrzeugtür. Gleichzeitig kann dann das Hebel- und Druckstangensystem zur Verbindung der Seitenrückhaltevorrichtungen mit dem Türaußenblech relativ schwach und nicht zur Aufnahme dieser Insassenabstützkräfte dimensioniert werden.

Durch die einseitige Lagerung des Hebels 14 an der Türunterkante ergibt sich zudem eine Vergrößerung der Verstellbewegungen im Verhältnis zu ihrem Abstand von dem Hebellagerpunkt 21, so daß die Druckstange 16 einen größeren Verstellweg als der Kollisionsbereich 9 des Außenblechs und die Druckstange 15 einen noch größeren Verstellweg erfährt. Dies verbessert die Anlegeschnelligkeit der Seitenrückhaltepolster am Fahrzeuginsassen noch mehr und ermöglicht zudem, im Schulterbereich des Fahrzeuginsassen einen größeren Abstand des Rückhaltepolsters zum Fahrzeuginsassen und damit eine größere Armfreiheit zur Bedienung des Fahrzeugs zuzulassen.

Um zu verhindern, daß die Aufschlagpolster mit der Geschwindigkeit des Türaußenbleches gegen den Fahrzeuginsassen prallen, könnte an den Durchführungen 17 und 18 der Druckstangen 15 und 16 durch das Türinnenblech 8 Anschläge vorgesehen sein, die bei

030031/0021

Erreichen eines vorgegebenen Verstellweges eine Weiterverstellung des Polsters verhindern. Von da an würde sich das Polster nur noch mit der Geschwindigkeit des Innenbleches der Tür bewegen.

Aus der Figur 2 der Zeichnung ist ersichtlich, daß die Aufschlagpolster 5 und 6 mit den diese tragenden Längsträgern 19 und 20 nur an ihren vorderen und hinteren Enden über die Druckstangen 15 und 16 mit dem Verstellhebel 14 verbunden sind. Dabei ist die dem Bekkenbereich zugeordnete Seitenrückhaltevorrichtung 6, bzw. deren Längsträger 20 nicht einmal direkt über die Druckstangen 16 mit dem Hebel 14, sondern unter Zwischenschaltung eines an der Türaußenblechseite geführten Längsstabes 24, der an den beiden Armen des Verstellhebels 14 starr befestigt ist, verbunden. Diese 2Punkt-Halterung der Rückhaltevorrichtungen 5 und 6 ermöglicht in dem mittleren Türbereich eine Durchbiegung, die damit den von dem energieverzehrend nachgiebigen Polster bewirkten Deformationsweg noch vergrößert.

In den Figuren 3 und 4 ist nun das mechanische Ersatzsystem und die Kinematik eines Fahrzeug-Seitenaufpralls mit den in dem Ausführungsbeispiel angenommenen Strukturen der beteiligten Fahrzeuge angedeutet. Dabei wird in der Figur 3 mit 25 der Fahrzeuginsasse und mit 26 das auf das Fahrzeug 1 unter einem Winkel von 90° auftreffende Fahrzeug bezeichnet. Verschiedene ausgewählte Stellen der beiden beteiligten Fahrzeuge sind mit Bezugszeichen 30 bis 37 bezeichnet, deren Geschwindigkeitsverlauf über der Zeit in dem in der Figur 4 gezeigten Diagramm der Kinematik mit Geraden angedeutet sind. So stellt 30 die der Stoßseite gegenüberliegende Außenkontur des gestoßenen Fahrzeugs, 31 die dem Rückhaltesystem zugewandte Außenkontur des Fahrzeuginsassen, 32 die dem Insassen zugewandte Außenkontur des Rückhaltesystems und 33 die dem Insassen abgewandte Außenkontur des Rückhaltesystems dar, während 34 eine Stelle am Türinnenblech und 35 am Türaußenblech zeigt. 36 gibt dagegen die Außenkontur des stoßenden Fahrzeugs, beispielsweise dessen Stoßfänger, und 37 die dem gestoßenen Fahrzeug zugewandte Innenkontur des Fahrzeuginnenraums des stoßenden Fahrzeugs 26 an. Mit

030031/0021

den zwischen den einzelnen Meßpunkten liegenden Zick-Zack-Linien soll in Figur 3 das Deformationsverhalten der entsprechenden Strukturen angedeutet werden. Danach soll die Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs relativ stark deformierbar, nach Möglichkeit mehr deformierbar als die Seitenstruktur des gestoßenden Fahrzeugs sein. Die Deformationsfähigkeit der Fahrzeugtür 3 des gestoßenen Fahrzeugs soll dagegen relativ klein und die des Seitenrückhaltesystems wieder relativ groß sein.

Damit ergibt sich nun die in dem Diagramm der Figur 4 schematisch angedeutete Kinematik des Systems, wobei die Kraft-Weg-Kennungen der Strukturen und des Rückhaltesystems vereinfachenderweise rechteckförmig angenommen werden und Schwingungen des mechanischen Ersatzsystems nicht zugelassen werden sollen. Der Stoßvorgang soll zudem vollplastisch unter einem Winkel von 90° vor sich gehen. Dabei ist mit v_{C0} die Geschwindigkeit des gemeinsamen Schwerpunktes der Kollisionspartner bezeichnet, die nach Beendigung der ersten Phase der Kollision von allen Teilen eingenommen wird. Aus der Figur 4 ist ersichtlich, daß aufgrund der relativ großen Deformierbarkeit der Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs die Geschwindigkeit des Punktes 36 an der Außenkontur des stoßenden Fahrzeugs sprunghaft stark abnimmt, während gleichzeitig die Geschwindigkeit der Punkte 35 und 33, das heißt des Türaußenbleches und des mit diesem starr verbundenen Trägers der Seitenrückhaltevorrichtung ebenso sprunghaft auf einen gemeinsamen Geschwindigkeitswert ansteigt. Von diesem gemeinsamen Geschwindigkeitswert aus, nimmt die Geschwindigkeit der Punkte 33, 35 und 36 dann gemeinsam linear zu, bis nach einer bestimmten Zeit die Geschwindigkeit des gemeinsamen Schwerpunktes der Kollisionspartner v_{C0} erreicht wird. Der Punkt 34, der dem Türinnenblech entspricht, nimmt von der Geschwindigkeit 0 ausgehend linear an Geschwindigkeit zu, bis er nach Erschöpfung der Deformationsfähigkeit der Tür den gleichen Geschwindigkeitsverlauf wie das Türaußenblech 35 zeigt. Der Punkt 30 an der der Stoßseite abgewandten Seite des gestoßenen Fahrzeugs zeigt einen linear von 0 bis zur Geschwindigkeit v_{C0} ansteigenden Geschwindigkeitsverlauf.

030031/0021

Besonders interessant im Zusammenhang mit der Gestaltung der Seitenrückhaltevorrichtung ist nun der Verlauf der Punkte 31 und 32, das heißt der dem Rückhaltesystem zugewandten Außenseite des Fahrzeuginsassen bzw. der dem Fahrzeuginsassen zugewandten Außenseite des Rückhaltesystems. Diese beiden Punkte zeigen zunächst, das heißt bis zur Anlage des Fahrzeuginsassen an dem Rückhaltesystem, einen unterschiedlichen Geschwindigkeitsverlauf. Während nämlich die dem Fahrzeuginsassen zugewandten Außenseite des Rückhaltesystems 32 zunächst den gleichen Geschwindigkeitsverlauf wie die dem Fahrzeuginsassen abgewandte Seite 33 hat, also sprunghaft zum Kollisionspunkt bis auf die gemeinsame Geschwindigkeit des Türaußenbleches 35 und der Außenkontur 36 stoßenden Fahrzeugs ansteigt und dann linear in Richtung auf die Geschwindigkeit V_{C0} weiter zunimmt, bleibt die Geschwindigkeit des Fahrzeuginsassen zunächst 0. Erst wenn der Fahrzeuginsasse an dem auf ihn zu bewegten Rückhaltesystem zur Anlage kommt, zeigt die Geschwindigkeit beider Punkte 31 und 32 ausgehend von 0 einen linear ansteigenden Verlauf bis zum Erreichen der Geschwindigkeit V_{C0} .

Da die in dem Diagramm der Figur 4 von den Geschwindigkeitsverlaufslinien der einander zugeordneten Konturpunkte eingeschlossenen Flächen Wege darstellen, kann aus diesem Diagramm auch das Verhältnis der einzelnen Deformationswege größtenteils abgeschätzt werden. So stellt die von den Linien 36 und 37 eingeschlossene große, mit s_F gekennzeichnete Fläche den Deformationsweg der Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs, die von den Linien 31 und 32 eingeschlossene Fläche den freien Abstand des Fahrzeuginsassen zu dem Seitenrückhaltesystem, die zwischen den Linien 34 und 35 liegende Fläche den Deformationsweg der Fahrzeugtür und die zwischen den Linien 32 und 33 liegende Fläche den Deformationsweg des Rückhaltesystems dar.

Mit strichpunktierter Linien ist nun noch der Geschwindigkeitsverlauf, insbesondere der Punkte 31, 32 und 33 für den Fall ange deutet, daß mittels einer Hebelübersetzung die Anlagegeschwindig

030031/0021

keit der Rückhaltesysteme noch gegenüber der Geschwindigkeit des Türaußenblechs vergrößert wird. Durch Vergleich der jeweiligen Geschwindigkeitsverläufe bzw. der von den einzelnen Geschwindigkeitslinien eingeschlossene Flächen zeigt sich, daß zunächst die Anlegezeit des Rückhaltesystems an dem Fahrzeuginsassen durch Vergrößerung der Anlagegeschwindigkeit des Rückhaltesystems verkleinert wird und daß dann auch die von den Geschwindigkeitsverläufen der Konturpunkte 32 und 33 bzw. 32' und 33' eingeschlossenen Flächen, die die Deformationswege des Rückhaltesystems darstellen, unterschiedlich groß sind. Es zeigt sich also, daß durch ein schnelleres Anlegen des Sicherheitssystems am Fahrzeuginsassen eine Verringerung des erforderlichen Deformationsweges bei sonst gleicher Ausgestaltung der Strukturen der bei dem Seitenauftprall beteiligten Fahrzeuge erreicht werden kann.

Abweichend von dem in der Figur 1 der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem dem Fahrzeugsitz nur auf der der benachbarten Fahrzeugtür zugewandten Seite Seitenrückhaltesysteme zugeordnet sind, könnten natürlich auch entsprechende Seitenrückhaltesysteme auf der der Fahrzeugmitte zugewandten Seite des Sitzes angebracht sein. Diese Rückhaltevorrichtungen würden dann, wenn an diesen ebenfalls die erfindungsgemäße Idee verwirklicht wird, mit dem Außenblech der auf der anderen Seite des Fahrzeugs gelegenen, hier nicht gezeigten Tür verbunden sein müssen, da diese Rückhaltevorrichtungen ja zur Rückhaltung des Fahrzeuginsassen bei einem Aufprall eines Fahrzeugs gegen diese Türseite bestimmt sein würden.

Die von der Erfindung vorgeschlagene Verbindung der Seitenrückhaltevorrichtungen mit den Außenblechen der Fahrzeugseitenstrukturen ist zwar, wie aus der Beschreibung ersichtlich ist, besonders wirksam, wenn die Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs nachgiebiger als die Seitenstruktur des gestoßenen Fahrzeugs ist, wenn also ein erheblicher Teil der beim Zusammenstoß frei werden-

030031/0021

den kinetischen Energie durch Deformation der Frontstruktur des stoßenden Fahrzeugs abgebaut werden kann. Aber auch bei anderen Verhältnissen, etwa wenn die Seitenstruktur des gestoßenen Fahrzeugs im Verhältnis zur stoßenden Struktur, weiter ist, beispielsweise beim seitlichen Aufprall auf ein festes, unnachgiebiges Hindernis, ergeben sich durch die von der Erfindung erreichte Vorverschiebung des Aufprallpolsters, vor allem wenn die beschriebene 2-Punkt-Lagerung des Aufprallpolsters verwirklicht ist, Vorteile durch einen vergrößerten, möglichen Deformationsweg der Seitenrückhaltevorrichtung.

Schließlich wird auch auf die Möglichkeit hingewiesen, die an den Türen seitlich vom Fahrzeuginsassen gehaltenen Seitenrückhaltepolster oder auch dort angebrachte Air-bag-Vorrichtungen durch besondere Mittel, z.B. durch pyrotechnische Treibladungen, in Wirkstellung, d.h. bis nahe an den Fahrzeuginsassen, zu bringen. Ausgelöst werden könnte diese Aktivierung, gegebenenfalls auch zusammen mit der Aktivierung einer die Sicherheitsgurte spannenden Vorrichtung, durch Sensorvorrichtungen, beispielsweise durch in den Türen angebrachte Kontaktleisten, die dort anders als an der Frontstruktur nicht so sehr mit einer Fehlauslösung verursachenden Stößen im normalen Fahrbetrieb zu rechnen haben.

In allen Fällen würde durch die in den Türen gehaltenen Seitenrückhaltesysteme und deren Verstellmechanismen die Steifigkeit der Tür und der Seitenstruktur vergrößert. Durch diesen Versteifungseffekt wird auch einem Abgleiten der stoßenden Frontstruktur an der Türleitplanke nach oben vorteilhaft entgegengewirkt.

030031/0021

-15-

Leerseite

2856437

Nummer: 2856437
Int. Cl. 2: B 60 R 21/10
Anmeldetag: 28. Dezember 1978
Offenlegungstag: 31. Juli 1980

Fig. 1

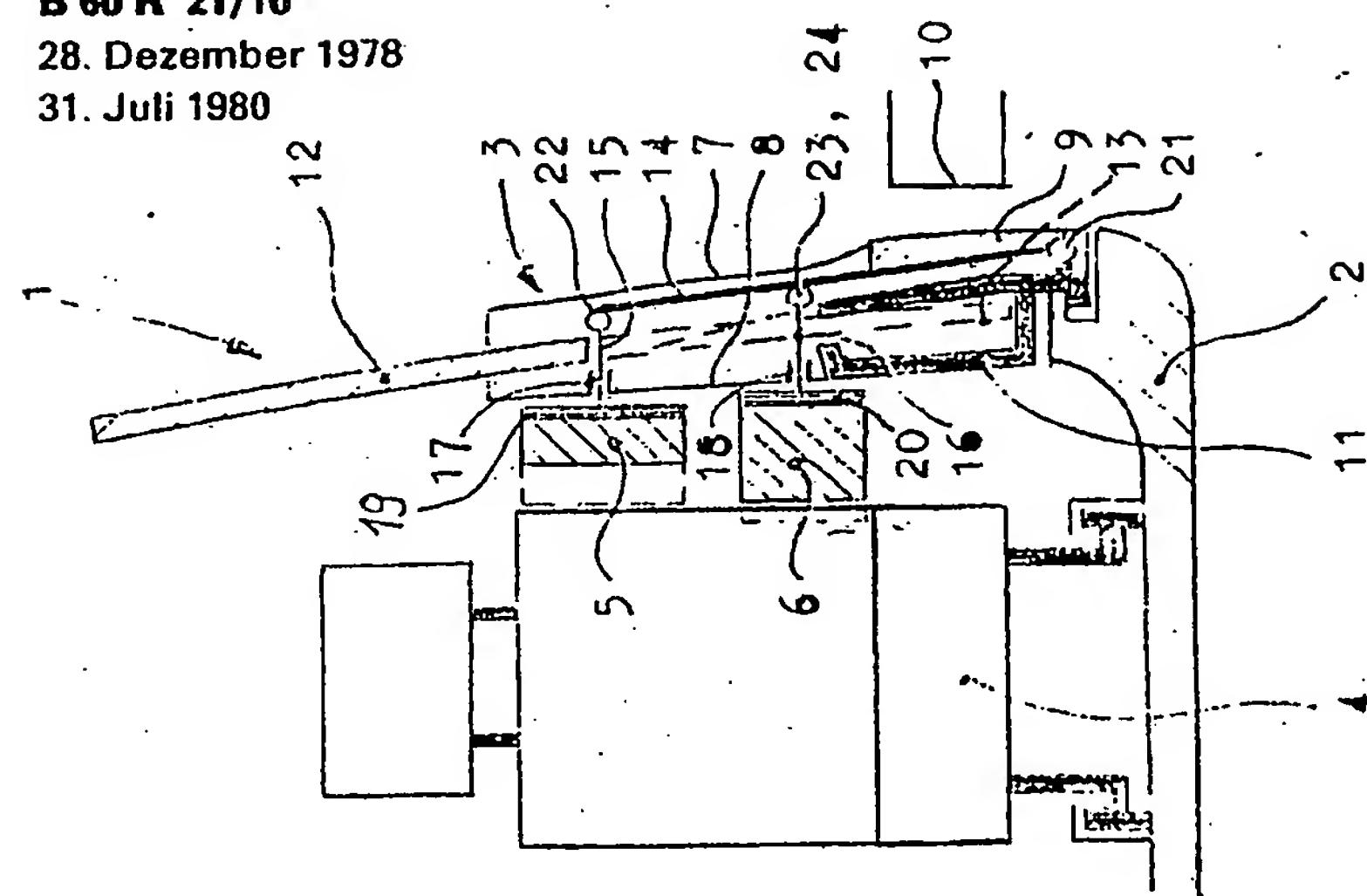
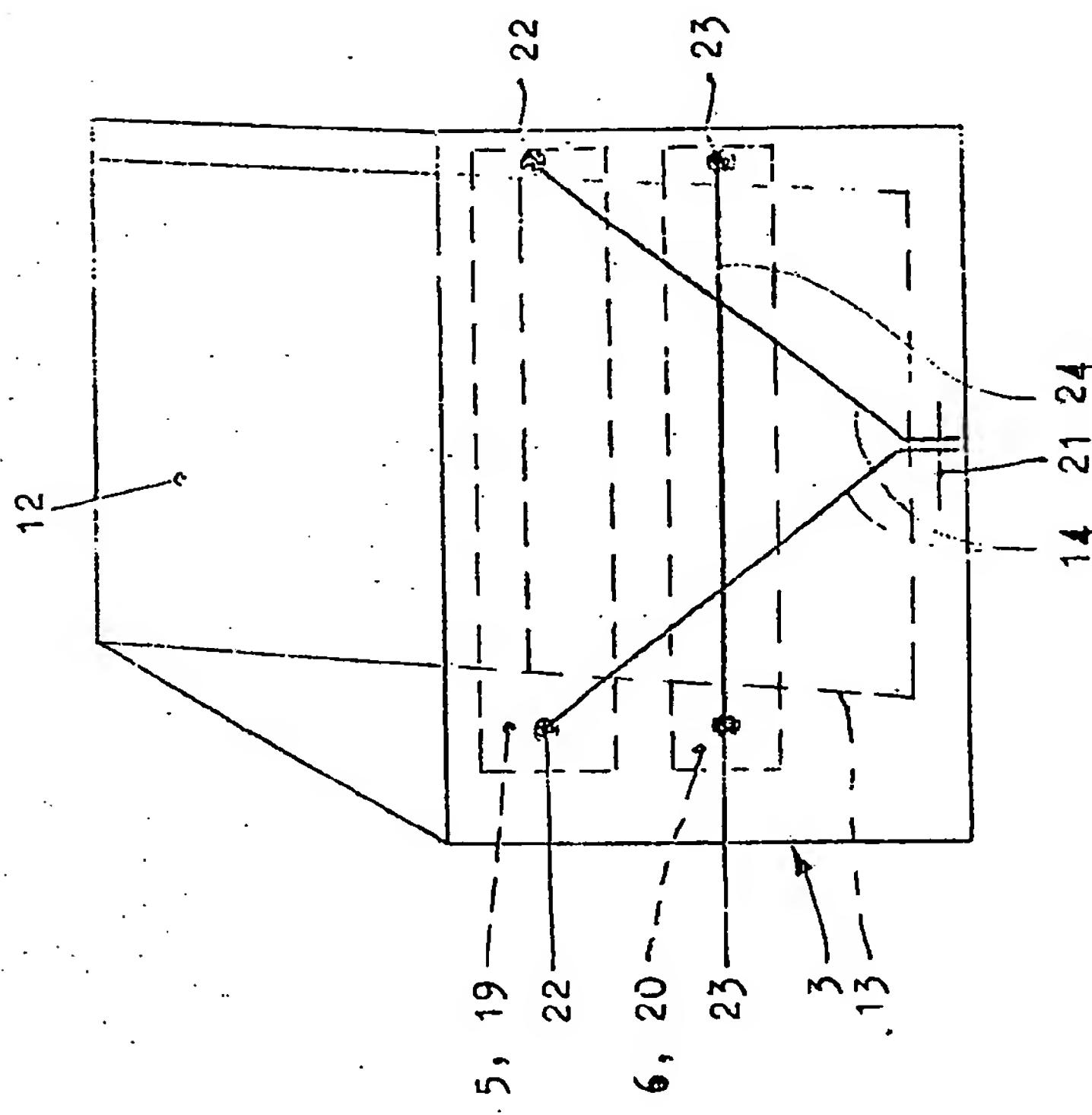


Fig. 2



030031/0021

Volkswagenwerk AG Wolfsburg
K26671

- 16 -

2856437

Fig. 3

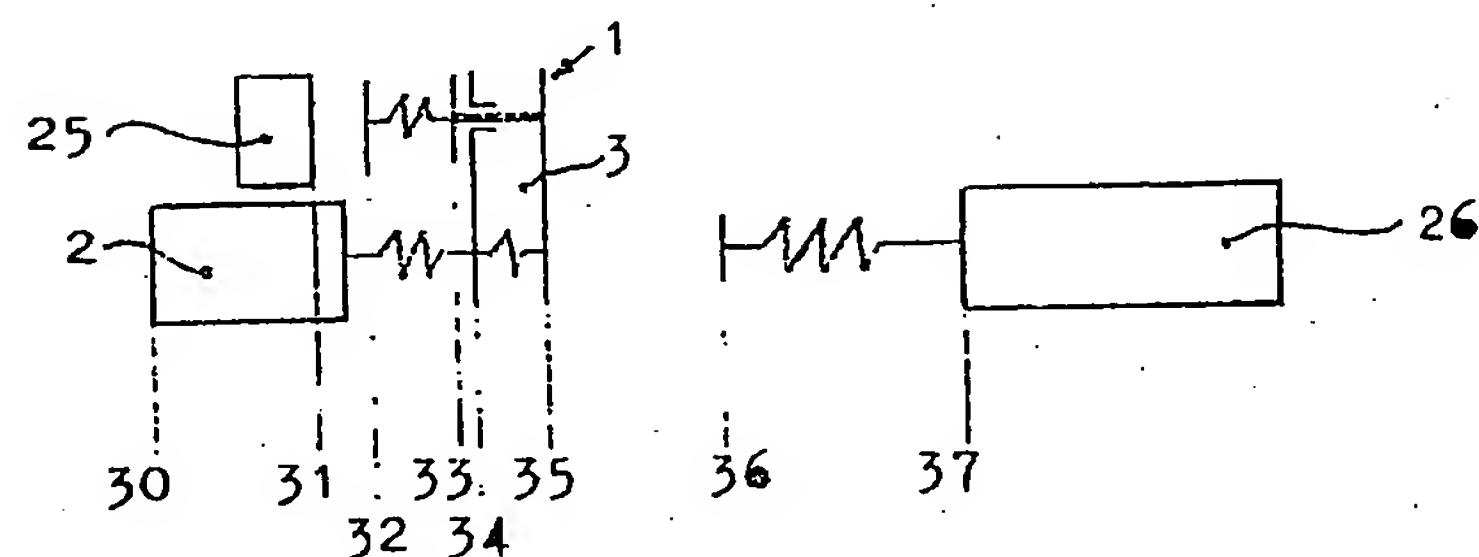
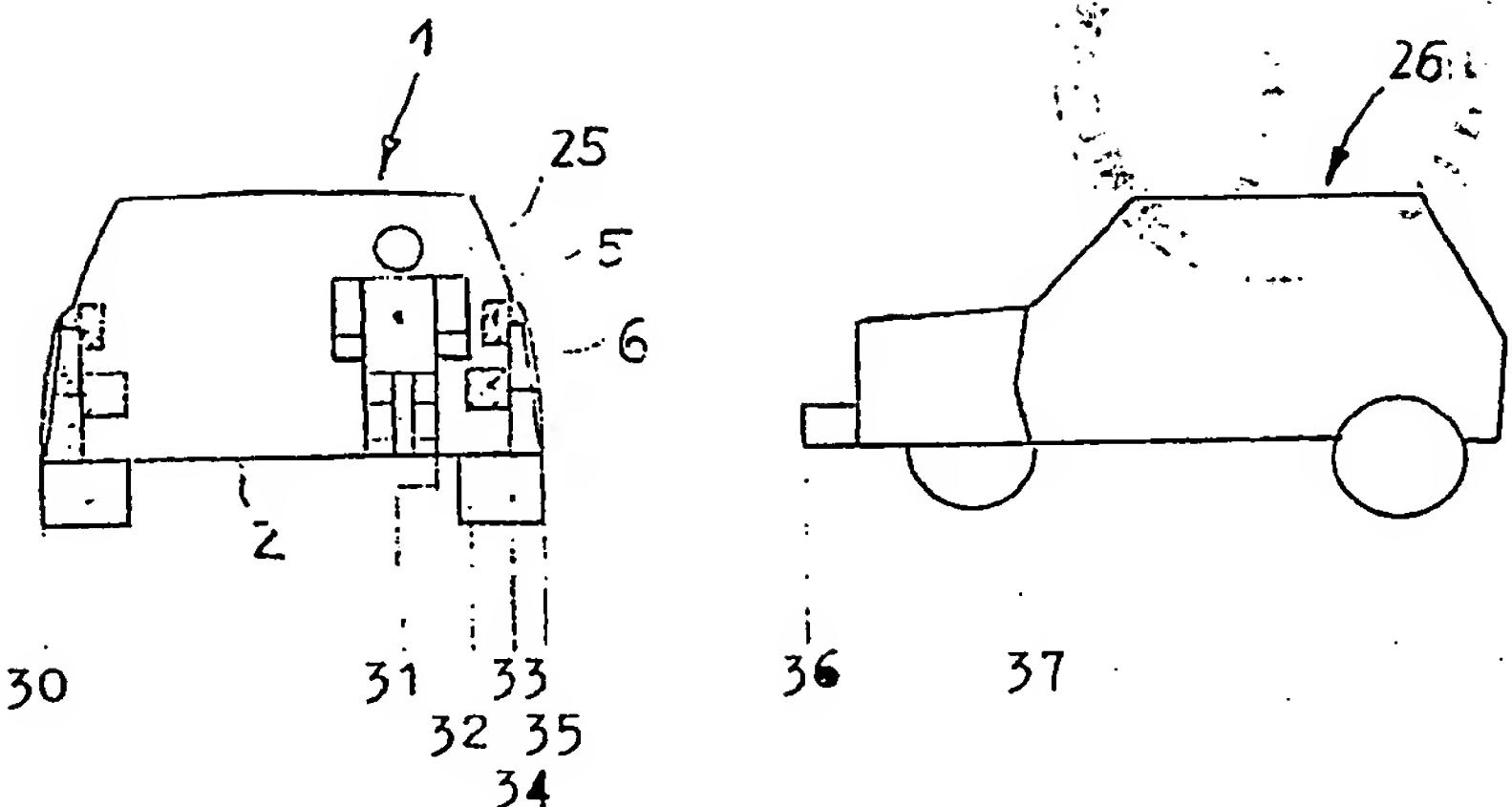
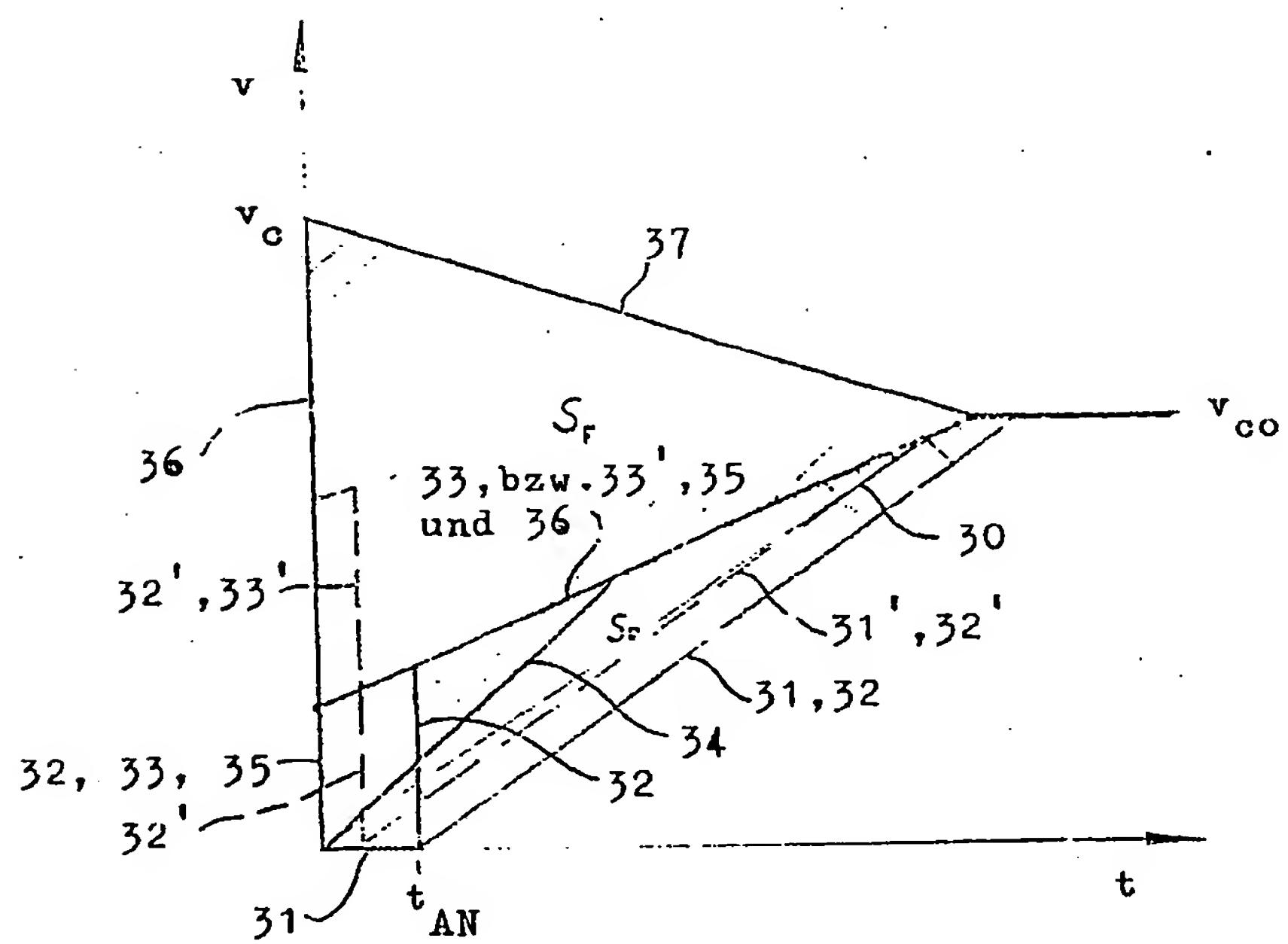


Fig. 4



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

K 2667

030031/0021

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.